

SILENT SPRING
Copyright © 1962 by Rachel L. Carson
Copyright © renewed 1990 by Roger Christie
Published by arrangement with Frances Collin, Trustee u-w-o Rachel Carson

1ª Edição, Editora Gaia, São Paulo 2010

1ª Reimpressão, 2011

Diretor-Editorial
Jefferson L. Alves

Diretor de Marketing
Richard A. Alves

Gerente de Produção
Flávio Samuel

Coordenadora-Editorial
Dida Bessana

Assistentes Editoriais
Alessandra Biral/João Reynaldo de Paiva

Tradução
Claudia Sant'Anna Martins

Preparação de Texto
Antonio Carlos Alves

Revisão
Regina Machado

Foto da Capa
Denis Vrublewski/Shutterstock

Capa
Eduardo Okuno/Mauricio Negro

Projeto Gráfico
Tathiana A. Inocência

Editoração Eletrônica
Neili Dal Rovere

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Carson, Rachel, 1907-1964.
Primavera silenciosa / Rachel Carson ; [traduzido por Claudia Sant'Anna Martins]. – 1. ed. – São Paulo : Gaia, 2010.

Título original : Silent spring.
ISBN 978-85-7555-235-3

1. Meio ambiente. 2. Pesticidas – Aspectos ambientais. 3. Pesticidas – Toxicologia. 4. Pesticidas e animais selvagens. 5. Pragas e insetos – Controle biológico. 6. Preservação ambiental. I. Título.

10-00635

CDD-363.7384

Índices para catálogo sistemático:

1. Pesticidas : Aspectos ambientais : Problemas sociais 363.7384

Direitos Reservados

EDITORA GAIA LTDA.

(pertence ao grupo Global Editora
e Distribuidora Ltda.)

Rua Pirapitingui, 111-A – Liberdade

CEP 01508-020 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 3277-7999 – Fax: (11) 3277-8141

e-mail: gaia@editoragaia.com.br

www.editoragaia.com.br

Obra atualizada
conforme o
**Novo Acordo
Ortográfico da
Língua
Portuguesa**

Colabore com a produção científica e cultural.
Proibida a reprodução total ou parcial desta obra
sem a autorização do editor.

Nº de Catálogo: **3125**



O Manto Verde da Terra

A ÁGUA, O SOLO e o manto verde da Terra formado pelas plantas constituem o mundo que sustenta a vida animal em nosso planeta. Embora o homem moderno dificilmente se lembre desse fato, ele não poderia existir sem as plantas que captam a energia do sol e fabricam os alimentos básicos de que ele depende para viver. Nossa atitude em relação às plantas é singularmente estreita. Se vemos alguma utilidade imediata em uma planta, nós a cultivamos. Se, por qualquer razão, achamos sua presença indesejável, ou se ela nos é indiferente, podemos condená-la imediatamente à destruição. Além das várias plantas que são venenosas ao ser humano ou aos animais domésticos, ou que desalojam as plantas destinadas à alimentação, muitas são condenadas à destruição apenas porque, segundo nossa visão estreita, acontece de elas estarem no lugar errado na hora errada. Muitas outras são destruídas por terem o infortúnio de estarem associadas às plantas indesejadas.

A vegetação terrestre é parte de uma teia de vida em que existem relações íntimas e essenciais entre as plantas e a Terra, entre as plantas e outras plantas, entre as plantas e os animais. Às vezes não temos escolha, e somos forçados a perturbar essas relações, mas devemos fazê-lo com cuidado, com plena consciência de que o que fazemos pode ter consequências distantes no tempo e no espaço. Mas tal humildade não é característica dos prósperos negócios da “erradicação de ervas daninhas” dos dias atuais, em que vendas ascendentes e usos em expansão marcam a produção de substâncias químicas que matam plantas.

Um dos exemplos mais trágicos de nosso ataque insensato à paisagem pode ser visto nas plantações de artemísia do Oeste norte-americano, onde está sendo feita uma vasta campanha para destruir a artemísia e substituí-la por pastagens. Se já existiu uma iniciativa que precisasse ser iluminada com uma noção da história e do significado da paisagem, não há dúvida de que é esse o caso. Porque aqui a paisagem natural é eloquente, revelando a interação das forças que a criaram. Está diante de nossos olhos como as páginas de um livro aberto em que podemos ler por que a terra é como é, e por que devemos preservar sua integridade. Mas essas páginas não são lidas.

A terra das artemísias é a região dos planaltos ocidentais e dos declives mais baixos das montanhas que se erguem acima deles. Uma terra nascida da grande elevação do sistema das Montanhas Rochosas, há muitos milhões de anos. É um lugar de extremos abruptos de clima: de longos invernos em que as nevascas se precipitam das montanhas e a neve se acumula, espessa, nas planícies; de verões cujo calor é aliviado apenas por chuvas escassas, com a seca rachando o solo e os ventos secos roubando a umidade das folhas e dos caules.

Ao longo da evolução da paisagem, deve ter havido um longo período de tentativa e erro em que as plantas tentaram colonizar essas terras altas e varridas pelos ventos. Uma após a outra, elas devem ter fracassado. Finalmente, a evolução deu origem a um grupo de plantas que reunia todas as qualidades necessárias para a sobrevivência. A artemísia — de baixa altura e arbustiva — conseguia sustentar-se nos declives das montanhas e nas planícies, e dentro de suas pequenas folhas cinzentas podia guardar umidade suficiente para desafiar os ventos traiçoeiros. Não foi por acaso, e sim como resultado de longas eras de experimentação por parte da natureza, que as grandes planícies do Oeste se tornaram a terra das artemísias.

Com as plantas, também a vida animal evoluiu em harmonia com as exigências da terra. Com o tempo, dois animais se ajustaram tão perfeitamente a seu meio ambiente quanto a artemísia. Um deles foi um mamífero, o ligeiro e gracioso antílope norte-americano, *Antilocapra americana*. O outro foi um pássaro, o galo silvestre — o “galo-das-campinas” de Lewis e Clark.

A artemísia e o galo silvestre parecem feitos um para o outro. O habitat original da ave coincidia com o habitat da artemísia, e à medida que as terras de artemísia se reduziram, as populações de galos silvestres também se reduziram. A artemísia é tudo para essas aves das planícies. A artemísia baixa, do sopé das montanhas, abriga os ninhos e os filhotes dos galos silvestres; as artemísias mais altas e densas são áreas onde eles podem perambular e dormir; em todos os momentos a artemísia fornece os principais alimentos para o galo silvestre. Trata-se, contudo

de uma relação de mão dupla. As espetaculares exibições dos galos silvestres em sua corte de acasalamento ajudam a afrouxar o solo embaixo e ao redor da artemísia, auxiliando a invasão das gramíneas que crescem ao abrigo dos arbustos de artemísia.

Os antílopes também ajustaram sua vida à da artemísia. Eles são, sobretudo, animais das planícies e, no inverno, quando as primeiras neves caem, aqueles que passaram o verão nas montanhas migram para regiões mais baixas. Lá a artemísia fornece o alimento que os sustenta durante o inverno. Nessa época em que todas as outras plantas perderam as folhas, a artemísia continua coberta com suas folhas verde-acinzentadas — amargas, aromáticas, ricas em proteínas, gorduras e sais minerais necessários — aderindo aos caules das plantas densas e arbustivas. Embora a neve se acumule, a copa da artemísia continua exposta, ou pode ser alcançada pelos cascos afiados e ásperos do antílope. Então o galo silvestre também se alimenta da artemísia, encontrando-a nas saliências dos rochedos nus e expostos ao vento, ou seguindo o antílope para se alimentar nos locais em que eles escavam a neve.

Há ainda outro ser vivo que procura a artemísia. O veado-mula, uma espécie norte-americana de orelhas compridas, dela se alimenta. A artemísia pode significar a sobrevivência para os animais que pastam durante o inverno. Os carneiros pastam em muitas invernações onde a grande artemísia arbustiva é praticamente a única planta. Durante metade do ano, ela é sua principal forragem, uma planta de maior valor energético do que o próprio feno de alfafa. As inóspitas planícies das terras altas, os desertos púrpura da artemísia, o selvagem e ágil antílope e o galo silvestre formam, assim, um sistema natural em equilíbrio perfeito. Formam? A conjugação do verbo precisa ser alterada — pelo menos nas vastas e crescentes áreas em que os seres humanos estão tentando aperfeiçoar a obra da natureza. Em nome do progresso, os órgãos de administração fundiária estão decididos a satisfazer as demandas insaciáveis dos criadores de gado por mais terras de pastagem. Com isso eles querem dizer pastos — relva sem artemísia. Assim, em uma terra onde a natureza achou adequado fazer crescer a relva misturada e sob o abrigo da artemísia, agora se propõe eliminar a artemísia e criar pastagens ininterruptas. Poucos parecem ter-se perguntado se pastagens são um objetivo estável e desejável nessa região. Por certo, a resposta da natureza foi diferente. A precipitação anual nessa terra onde as chuvas raramente caem não é suficiente para sustentar uma boa pastagem, que forme torrões; ela favorece, ao contrário, o capim arbustivo perene que cresce ao abrigo da artemísia.

Ainda assim, o programa da erradicação da artemísia foi colocado em execução durante vários anos. Diversos órgãos governamentais participaram dele; a

indústria se agregou com entusiasmo para promover e incentivar o empreendimento que cria mercados ampliados não apenas para as sementes de grama, mas para um grande sortimento de máquinas para cortar, arar e semear a grama. O mais novo acréscimo às armas é o uso de *sprays* químicos. Agora os milhões de acres das terras da artemísia são pulverizados todos os anos.

Quais são os resultados? Os efeitos finais da eliminação da artemísia e da semeadura de pastagens são amplamente conjecturais. Pessoas de longa experiência com o comportamento da terra dizem que naquela região a relva cresce melhor entre as artemísias e embaixo delas do que é possível obter com o cultivo isolado da grama, assim que a artemísia, que preserva a umidade, houver desaparecido.

Entretanto, mesmo se o programa for bem-sucedido em seu objetivo imediato, é claro que todo o tecido cuidadosamente tramado da vida foi dilacerado. O antílope e o galo silvestre irão desaparecer com a artemísia. Os veados também sofrerão, e a terra será empobrecida com a destruição dos seres vivos que a ela pertencem. Até mesmo os rebanhos, a quem se pretendia beneficiar, sofrerão; nenhuma quantidade de grama verde luxuriante no verão poderá ajudar os carneiros famintos nas tempestades de inverno pela falta da artemísia, do arbusto *Purshia tridentata* e de outras vegetações silvestres das planícies.

Este é o primeiro e mais óbvio efeito. O segundo é de uma espécie sempre associada à forma apressada e não seletiva com que se lida com a natureza: a pulverização elimina também muitas plantas que não eram o alvo visado. O juiz William O. Douglas, em seu recente livro *My Wilderness: East to Katahdin* [Meu deserto: a leste de Katahdin], relatou um exemplo aterrador de destruição ecológica provocada pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos na Floresta Nacional de Bridger, em Wyoming. Cerca de 10 mil acres, ou 40 quilômetros quadrados, das terras da artemísia foram pulverizados pelo Serviço, que cedeu às pressões dos criadores de gado por mais pastagens. A artemísia foi morta, como se pretendia. Mas também foi morta a faixa verde, sustentadora da vida, de salgueiros que atravessava essas planícies, acompanhando os rios sinuosos. Os alces americanos tinham vivido nesse bosque cerrado de salgueiros, pois o salgueiro é, para o alce americano, o que a artemísia é para o antílope. Os castores tinham vivido ali, também, alimentando-se dos salgueiros, derrubando-os e construindo um sólido dique ao longo do pequeno rio. Por meio do trabalho dos castores, havia-se formado um lago. As trutas dos rios das montanhas raramente tinham mais do que 15 centímetros de comprimento; no lago, elas se desenvolviam tão prodigiosamente bem que muitas chegaram a pesar mais de dois quilos. As aves aquáticas também foram atraídas para o lago. Devido à presença dos salgueiros e dos castores que deles dependiam, a região era uma área recreativa muito atraente, com excelente caça e pesca.

Entretanto, com o “aperfeiçoamento” instituído pelo Serviço Florestal, os salgueiros tiveram o mesmo destino dos arbustos de artemísia, mortos pela mesma pulverização indiscriminada. Quando o juiz Douglas visitou a região em 1959, o ano da pulverização, ficou chocado ao ver os salgueiros murchos, morrendo — o “dano enorme e inacreditável”. O que iria acontecer com o alce americano? Com os castores e o pequeno mundo que haviam construído? Um ano depois, ele voltou para ler as respostas na paisagem devastada. O alce americano se fora, assim como o castor. O dique principal se havia desfeito em decorrência da falta dos cuidados de seus hábeis arquitetos, e o lago havia secado. Não havia restado nenhuma das trutas grandes. Nenhuma conseguira viver no córrego que ali permaneceu, cortando caminho por entre uma terra deserta e quente onde nenhuma sombra restara. O mundo vivente fora destruído.

Além dos mais de 4 milhões de acres (cerca de 16 mil quilômetros quadrados) de terras de pastagem pulverizadas todos os anos, enormes regiões de outros tipos de terra são também alvo de potenciais ou efetivos tratamentos químicos para o controle de ervas daninhas. Por exemplo, uma região maior do que toda a Nova Inglaterra — cerca de 50 milhões de acres, ou 200 mil quilômetros quadrados — está sob a administração de empresas de utilidade pública, e grande parte dessa área é tratada rotineiramente para “controle da mata”. No Sudoeste dos Estados Unidos, estima-se que 75 milhões de acres (aproximadamente 300 mil quilômetros quadrados) de terras de algarobeira exigem algum tipo de tratamento, e a pulverização de substâncias químicas é o método mais ativamente incentivado. Uma extensão desconhecida, mas bastante ampla, de terras destinadas à produção de madeira é agora pulverizada por meio de aeroplanos a fim de erradicar as ervas daninhas das coníferas mais resistentes aos inseticidas. O tratamento de terras agrícolas com herbicidas duplicou nos dez anos que se seguiram ao ano de 1949, totalizando 53 milhões de acres (cerca de 215 mil quilômetros quadrados) em 1959. E a soma das áreas de gramados particulares, parques e campos de golfe que estão sendo tratados agora deve alcançar uma cifra astronômica.

Os exterminadores químicos de ervas daninhas são um fascinante brinquedo novo. Eles funcionam de um jeito espetacular; dão um senso vertiginoso de poder sobre a natureza àqueles que o exercitam e, quanto aos seus efeitos de longo alcance e menos óbvios, são facilmente descartados como imaginações infundadas de pessimistas. Os “engenheiros agrícolas” falam alegremente de “aradura química” em um mundo que é impelido a transformar seus arados em pistolas de pulverização. Os responsáveis por milhares de comunidades escutam atentamen-

te os vendedores de produtos químicos e os representantes das ávidas empresas que livrarão as margens das estradas do "mato" — a um custo. É mais barato do que ceifar, anunciam eles. Talvez assim pareça, nas linhas nítidas das cifras dos livros oficiais; mas, quando os verdadeiros custos são contabilizados, os custos não apenas em dólares mas nos muitos débitos igualmente válidos que iremos agora considerar, a maciça difusão de substâncias químicas seria encarada como mais onerosa, tanto em dólares quanto em danos infinitos à saúde a longo prazo da paisagem e de todos os diversos interesses que dela dependem.

Consideremos, por exemplo, aquela mercadoria valorizada por todas as câmaras de comércio no país — a boa vontade dos turistas em férias. Há um coro cada vez mais intenso de protestos enfurecidos contra a desfiguração das margens das estradas, outrora belas, por produtos químicos, que instalaram uma extensão de vegetação marrom, seca e murcha no lugar da beleza das samambaias e flores silvestres, dos arbustos nativos adornados com flores ou frutos. "Estamos criando uma confusão suja, marrom e moribunda nas margens de nossas estradas", escreveu uma mulher da Nova Inglaterra, furiosa, ao seu jornal. "Não é isso o que os turistas esperam, com todo o dinheiro que estamos gastando para divulgar o belo cenário."

No verão de 1960, conservacionistas de vários estados norte-americanos convergiram para uma tranquila ilha do Maine para assistir à apresentação da Sociedade Nacional Audubon por sua proprietária, Millicent Todd Bingham. As atenções, naquele dia, se concentravam na preservação da paisagem natural e da intrincada teia da vida cujos fios entrelaçados vão desde os micróbios até os seres humanos. Mas o pano de fundo de todas as conversas entre os visitantes da ilha era a indignação diante da destruição das estradas que eles haviam percorrido para chegarem ali. Antigamente era um prazer atravessar aquelas estradas em meio a florestas perenes, margeadas por loureiros e polipódios, amieiros e ericáceas. Agora tudo era uma desolação marrom. Um dos conservacionistas escreveu sobre aquela peregrinação em agosto a uma ilha do Maine:

Voltei (...) furioso diante da profanação das paisagens das estradas do Maine. Onde, em anos anteriores, as estradas eram margeadas por flores silvestres e encantadores arbustos, havia apenas cicatrizes de vegetação morta por quilômetros e quilômetros (...). Do ponto de vista econômico, será que o Maine pode resistir à perda da boa vontade dos turistas a que tais vistas induzem?

As margens das estradas do Maine são apenas um exemplo, embora especialmente triste para aqueles de nós que nutrem um profundo amor à beleza

daquele estado, da destruição insensata que está ocorrendo em nome do controle dos arbustos nas margens de estrada em toda a nação norte-americana.

Os botânicos do Arboreto de Connecticut declaram que a eliminação dos belos arbustos nativos e flores silvestres atingiu as proporções de uma "crise das margens de estradas". As azáleas, os louros-da-serra, os mirtilos, as ericáceas, os viburnos, os cornisos, os loureiros, os polipódios, as rosáceas, os azevinhos, as cerejas silvestres e as ameixas silvestres estão morrendo diante do bombardeio de produtos químicos. Isso também está acontecendo com as margaridas, as margaridas-amarelas, as cenouras silvestres, as virgas-áureas e o áster de outono, que emprestavam graça e beleza à paisagem.

A pulverização de produtos químicos não só é planejada inadequadamente como também eivada de abusos como esses. Em uma cidade do sul da Nova Inglaterra, quando o encarregado da pulverização terminou seu trabalho, restava um pouco de produto químico no tanque. Ele lançou o produto ao longo da margem das estradas de uma região florestal em que nenhuma pulverização havia sido autorizada. O resultado, a comunidade perdeu a beleza azul e dourada de suas estradas outonais, onde os ásteres e as virgas-áureas criavam um espetáculo que valia a pena vir de longe para ver. Em outra comunidade da Nova Inglaterra, uma empresa contratada alterou as especificações estaduais sobre a pulverização de produtos químicos sem o conhecimento do departamento de estradas, e pulverizou a vegetação de beira de estrada até uma altura de dois metros e meio, em vez de até um metro e vinte centímetros, que era o máximo especificado, deixando uma larga e desfigurada faixa marrom. Em uma comunidade do Massachusetts, os funcionários da cidade compraram um herbicida de um entusiástico vendedor de produtos químicos sem saber que continha arsênico. Um dos resultados da posterior pulverização da margem da estrada foi a morte de dezenas de vacas em decorrência do envenenamento por arsênico.

As árvores dentro da Área Natural do Arboreto de Connecticut foram gravemente danificadas quando a cidade de Waterford pulverizou as margens das estradas com herbicidas químicos em 1957. Árvores ainda maiores, que não foram pulverizadas diretamente, foram afetadas. As folhas dos carvalhos começaram a se encrespar e a ficar marrons, embora fosse a estação do crescimento. Então novos ramos começaram a brotar e cresceram com uma rapidez anormal, acabando por curvar-se para baixo, como os ramos de um chorão. Duas estações depois, grandes ramos dessas árvores haviam morrido, outras estavam sem folhas, e o efeito deformado, com galhos pendendo, continuava em todas as árvores.

Conheço bem um trecho de estrada onde o estilo paisagístico da própria natureza criou uma orla de amieiros, viburnos, polipódios e zimbros com efeitos

sazonais variáveis acrescentados por flores vistosas ou frutas pendendo em cachos reluzentes no outono. A estrada não tinha um tráfego muito pesado a suportar; havia poucas curvas fechadas ou cruzamentos em que os arbustos pudessem obstruir a visão do motorista. Mas os pulverizadores chegaram e, ao longo de quilômetros e quilômetros, aquela estrada se transformou em um caminho a ser atravessado rapidamente, uma visão a ser tolerada apenas se fecharmos a mente a pensamentos sobre o mundo estéril e hediondo que estamos deixando nossos técnicos criarem. Todavia, aqui e ali, as autoridades haviam, de algum modo, falhado e, por um inexplicável engano, havia alguns oásis de beleza em meio ao controle austero e organizado — oásis que tornavam a profanação da maior parte da estrada ainda mais insuportável. Em tais lugares, meu espírito se elevava diante da visão dos trevos brancos ondulantes ou de nuvens de ervilhacas cor de púrpura entremeadas, aqui e ali, pelos cálices flamejantes dos lírios-do-bosque.

Tais plantas são “ervas daninhas” apenas para aqueles envolvidos na venda e na aplicação de substâncias químicas. Em um volume dos anais de uma das conferências sobre o controle de ervas daninhas que são agora regulares, li uma declaração impressionante sobre a filosofia de um exterminador de ervas daninhas. O autor defendia a destruição de plantas boas “simplesmente porque elas estão em má companhia”. Aqueles que se queixam da destruição das flores silvestres nas margens das estradas lembravam-lhe, em suas próprias palavras, antiviviseccionistas “para quem, a se julgar por suas ações, a vida de um cachorro vira-lata é mais sagrada do que as vidas das crianças”.

Para o autor desse texto, muitos de nós seriam, sem dúvida alguma, suspeitos, culpados de alguma profunda perversão de caráter, porque preferimos a visão das ervilhacas, dos trevos e dos lírios-do-bosque, em toda a sua delicada e efêmera beleza, a margens de estradas crestadas pelo fogo, os arbustos marrons e quebradiços, as samambaias que outrora erguiam alto, orgulhosas, suas rendas agora ressequidas e caídas. Pareceríamos deploravelmente fracos por tolerarmos a visão de tais “ervas daninhas”, por não nos rejubilarmos com sua erradicação, por não nos enchermos de exultação porque o ser humano, mais uma vez, triunfou sobre a perversa natureza.

O juiz Douglas conta que assistiu a um encontro de funcionários agrícolas federais que estavam discutindo os protestos de cidadãos contra os planos de pulverização da artemísia que mencionei no início deste capítulo. Esses funcionários acharam muito engraçado que uma senhora idosa houvesse se manifestado contra o plano porque as flores silvestres seriam destruídas. “Entretanto, não era o direito dela de procurar um narciso ou um lírio-tigrino tão inalienável quanto o direito de

um fazendeiro de procurar pastos, ou de um lenhador de reivindicar uma árvore?”, pergunta este juiz humano e observador. “Os valores estéticos da natureza são nossa herança tanto quanto as veias de cobre e ouro em nossas colinas e as florestas em nossas montanhas.”

Existem, é claro, outros aspectos no desejo de preservar a vegetação de nossas margens de estrada além das considerações estéticas. Na economia da natureza, a vegetação natural ocupa um lugar essencial. As cercas vivas ao longo das estradas da região rural e às margens das plantações fornecem alimento, abrigo e áreas de acasalamento para pássaros, além de lares para muitos pequenos animais. Das aproximadamente setenta espécies de arbustos e vinhas que são típicas espécies de beira de estrada, só nos estados do Leste dos Estados Unidos, por volta de 65 são importantes para a fauna selvagem como alimento.

Essa vegetação é também o hábitat de abelhas selvagens e outros insetos polinizadores. Os seres humanos são mais dependentes desses polinizadores selvagens do que costumam perceber. Até o próprio agricultor raramente entende o valor das abelhas selvagens, e muitas vezes participa de decisões que aprovam medidas que o privam dos serviços que elas lhe prestam. Certos cultivos agrícolas e muitas plantas silvestres são parcial ou totalmente dependentes dos serviços dos insetos polinizadores nativos. Várias centenas de espécies de abelhas selvagens participam da polinização de campos cultivados — e, entre elas, cem espécies visitam somente as flores da alfafa. Sem a polinização dos insetos, a maior parte das plantas fixadoras e enriquecedoras do solo de áreas não cultivadas morreria, com consequências de longo alcance para a ecologia de toda a região. Muitas ervas, arbustos e árvores das florestas e das regiões de pastagens naturais dependem dos insetos nativos para sua reprodução; sem essas plantas muitos animais selvagens e de rebanhos encontrariam pouco alimento. Agora o cultivo limpo e a destruição, pelos produtos químicos, de sebes e ervas daninhas estão eliminando os últimos santuários desses insetos polinizadores e rompendo os fios que unem a vida à vida.

Esses insetos, tão essenciais para a nossa agricultura e, de fato, para nossa paisagem como nós a conhecemos, merecem algo melhor de nós do que a destruição insensata de seu hábitat. As abelhas domésticas e as abelhas selvagens dependem muito de “ervas daninhas” como a virga-áurea, a mostarda e o dente-de-leão para o pólen que serve como alimento para seus filhotes. A ervilhaca fornece a forragem essencial na primavera para as abelhas antes que a alfafa comece a florir, sustentando-as no início dessa estação, de modo que elas estejam prontas para polinizar a alfafa. No outono, elas dependem das virgas-áureas em uma estação

em que nenhum outro alimento se encontra disponível para estocar para o inverno. Pelo cronograma preciso e delicado típico da natureza, o aparecimento de uma das espécies de abelhas selvagens ocorre no mesmo dia em que desabrocham as flores do salgueiro. Não faltam pessoas que entendam desses assuntos, mas não são essas pessoas que ordenam a inundação de toda a paisagem com produtos químicos.

E onde estão as pessoas que supostamente entendem o valor de um hábitat adequado para a preservação da vida selvagem? Muitos deles podem também ser encontrados entre as fileiras dos que defendem os herbicidas como “inofensivos” à vida selvagem, porque os herbicidas são considerados menos tóxicos do que os inseticidas. Portanto, eles dizem, nenhum dano é causado. Mas, à medida que os herbicidas são lançados nas florestas e nos campos, nos pântanos e nas pastagens, eles estão provocando nítidas mudanças e até mesmo a destruição permanente do hábitat dos animais selvagens. Destruir os lares e o alimento da fauna selvagem talvez seja pior a longo prazo do que a matança direta.

A ironia desse ataque químico maciço contra as margens das estradas e das vias públicas é uma faca de dois gumes. Ele está perpetuando o problema que procura corrigir, pois, como a experiência tem mostrado claramente, a aplicação indiscriminada de herbicidas não controla permanentemente o “mato” das margens das estradas, e a pulverização precisa ser repetida ano após ano. O que é ainda mais irônico é que continuamos agindo assim, apesar de conhecermos um método perfeitamente adequado de pulverização seletiva, que pode proporcionar um controle a longo prazo sobre a vegetação e eliminar as seguidas pulverizações na maioria dos tipos de vegetação. O objetivo do controle do mato nas estradas e vias públicas não é varrer da terra tudo o que não seja grama, e sim eliminar plantas com a altura suficiente para obstruir a visão dos motoristas ou interferir nos fios de energia elétrica nas vias públicas. Isso quer dizer, de modo geral, árvores. A maioria dos arbustos é baixa o suficiente para não apresentar risco; isso também acontece, sem dúvida, com as samambaias e as flores silvestres.

A pulverização seletiva foi desenvolvida pelo dr. Frank Egler ao longo dos anos que permaneceu no Museu Norte-Americano de História Natural como diretor de uma Comissão de Recomendações para o Controle de Arbustos em Vias Públicas. O processo aproveitava a estabilidade inerente à natureza, partindo do fato de que a maioria das espécies de arbustos é fortemente resistente à invasão por parte das árvores. Em comparação, as pastagens são facilmente invadidas por mudas de árvores. O objetivo da pulverização seletiva não é produzir grama nas margens de estradas e vias públicas, e sim eliminar as plantas altas e lenhosas pelo tratamento direto e preservar todas as demais plantas. Um tratamento pode ser

suficiente, com uma possível segunda aplicação para espécies extremamente resistentes; daí em diante, os arbustos assumem o controle e as árvores não voltam. O melhor e mais barato controle da vegetação não são substâncias químicas, e sim outras plantas.

O método foi testado em áreas de pesquisa espalhadas por todo o Leste dos Estados Unidos. Os resultados mostram que, uma vez que tenha sido tratada adequadamente, uma área se torna estável, sem a necessidade de novas pulverizações durante no mínimo vinte anos. A pulverização muitas vezes é feita por trabalhadores a pé, usando mochilas pulverizadoras e com total controle sobre o material. Às vezes as bombas de compressão e outros equipamentos podem ser montados em chassis de caminhões, mas não há pulverização indiscriminada. O tratamento é dirigido apenas às árvores e aos arbustos excepcionalmente altos que devam ser eliminados. A integridade do meio ambiente é, portanto, preservada; o imenso valor do hábitat dos animais selvagens permanece intacto e a beleza de arbustos, samambaias e flores silvestres não é sacrificada.

Em alguns lugares tem sido adotado o método de controle da vegetação pela pulverização seletiva. De modo geral, os costumes arraigados são difíceis de serem eliminados, e a pulverização indiscriminada continua a ser feita, a exigir pesados impostos anuais dos contribuintes e a infligir danos à teia ecológica da vida. Ela é feita, com certeza, apenas porque os fatos não são conhecidos. Quando os contribuintes entenderem que os custos da pulverização das estradas municipais poderiam ser pagos apenas uma vez a cada geração, em vez de uma vez ao ano, eles se mobilizarão e exigirão uma mudança de método.

Entre as diversas vantagens da pulverização seletiva está o fato de que ela reduz ao mínimo a quantidade de agente químico que deve ser aplicado à paisagem. Não há dispersão de material, mas, ao contrário, a aplicação concentrada na base das árvores. O dano potencial à fauna selvagem é, assim, reduzido ao mínimo.

Os herbicidas mais amplamente usados são o 2,4-D, o 2,4,5-T e compostos aparentados. Se eles são realmente tóxicos ou não, é uma questão controversa. Pessoas que pulverizaram seus gramados com o 2,4-D e se molharam com o produto desenvolveram, ocasionalmente, nevrites severas e até mesmo paralisia. Embora tais incidentes sejam aparentemente incomuns, as autoridades médicas aconselham cautela no uso de tais produtos. Outros riscos, mais obscuros, podem também decorrer do uso do 2,4-D. Demonstrou-se experimentalmente que esse produto perturba os processos fisiológicos básicos de respiração na célula, e que imita os raios X na danificação dos cromossomos. Estudos recentes indicam que a reprodução dos pássaros possa ser negativamente afetada por esses e por alguns outros herbicidas, com aplicações em níveis bem inferiores àqueles que causam a morte.

Além de quaisquer efeitos diretamente tóxicos, alguns curiosos resultados indiretos se seguem ao uso de certos herbicidas. Descobriu-se que certos animais, tanto herbívoros selvagens quanto domésticos, passam às vezes a ser estranhamente atraídos por uma planta que foi pulverizada, muito embora esta não seja um de seus alimentos naturais. Caso se tenha usado um herbicida altamente venenoso como o arsênico, esse desejo intenso de comer a vegetação afetada leva, inevitavelmente, a resultados desastrosos. Consequências fatais podem se seguir, também, do uso de herbicidas menos tóxicos se acontecer de a própria planta ser venenosa, ou se tiver espinhos ou carrapichos. Capins venenosos nas pradarias, por exemplo, passaram a ser subitamente atraentes para o gado após a pulverização, e os animais morreram por terem tentado satisfazer esse apetite não natural. A literatura da medicina veterinária está cheia de exemplos semelhantes: porcos que comem carrapichos pulverizados e adquirem doenças graves em decorrência dessa ingestão; cordeiros que comem cardos pulverizados; abelhas envenenadas por se alimentarem de mostardas pulverizadas depois de florirem. A cerejeira brava, cujas folhas são altamente venenosas, costuma exercer uma atração fatal sobre o gado uma vez que sua folhagem tenha sido pulverizada com 2,4-D. Aparentemente o emurchecimento que se segue à pulverização (ou ao corte) torna a planta atraente. Outros exemplos são fornecidos pela tasneira. Os rebanhos normalmente evitam essa planta, a não ser que sejam forçados a recorrer a ela no fim do inverno e no início da primavera, por falta de outra forragem. Apesar disso, os animais a devoram avidamente depois de sua folhagem ter sido pulverizada com 2,4-D.

A explicação para esse comportamento peculiar parece, em alguns casos, encontrar-se nas mudanças que o produto químico provoca no metabolismo da própria planta. Há um acentuado aumento temporário no teor de açúcar, o que torna a planta mais atraente para muitos animais.

Outro efeito curioso do 2,4-D implica consequências importantes para os animais domésticos, selvagens e, aparentemente, para os próprios seres humanos. Experiências feitas há cerca de uma década demonstraram que, depois do tratamento com esse produto químico, há um aumento abrupto no teor de nitrato do milho e da beterraba açucareira. Suspeita-se que o mesmo efeito ocorra com o sorgo, o girassol, a erva-da-fortuna, a anserina, o quenopódio e a persicária. Algumas dessas plantas são normalmente ignoradas pelo gado, mas devoradas com avidéz após o tratamento com 2,4-D. Muitas mortes entre o gado têm sido atribuídas a ervas pulverizadas, segundo alguns especialistas agrícolas. O perigo está no aumento dos nitratos, pois a fisiologia peculiar dos ruminantes apresenta, de imediato um problema crítico. A maioria desses animais tem um sistema digestivo

de extraordinária complexidade, inclusive o estômago dividido em quatro compartimentos. A digestão da celulose é efetuada pela ação de micro-organismos (bactérias ruminais) em um dos compartimentos. Quando o animal se alimenta da vegetação contendo um nível anormalmente elevado de nitratos, os micro-organismos do rúmen atuam sobre os nitratos, transformando-os em nitritos altamente tóxicos. Daí em diante, segue-se uma cadeia fatal de eventos: os nitritos atuam sobre os pigmentos sanguíneos, formando uma substância marrom, da cor do chocolate, na qual o oxigênio está tão firmemente preso que não consegue participar da respiração; em decorrência, o oxigênio não é transferido dos pulmões para os tecidos. A morte ocorre em poucas horas devido à anoxia, ou falta de oxigênio. Os vários relatos de perdas entre o gado após a pastagem em locais onde as ervas foram tratadas com 2,4-D têm, portanto, uma explicação lógica. O mesmo perigo existe para animais selvagens que pertençam ao grupo dos ruminantes, como cervos, antílopes, carneiros e bodes.

Embora diversos fatores (como um tempo excepcionalmente seco) possam causar um aumento no teor de nitrato, o efeito do aumento das vendas e aplicações de 2,4-D não pode ser ignorado. A situação foi considerada suficientemente importante pela Estação Experimental de Agricultura da Universidade de Wisconsin para justificar um alerta em 1957 de que "as plantas mortas por 2,4-D podem conter grandes quantidades de nitrato". O risco estende-se aos seres humanos tanto quanto aos animais, e pode ajudar a explicar o recente aumento misterioso nas "mortes nos silos". Quando milho, aveia ou sorgo contendo grandes quantidades de nitratos são guardados em silos, eles liberam gases venenosos de óxido de nitrogênio, criando um risco letal para qualquer um que entre no silo. Apenas algumas poucas aspirações de um desses gases pode causar uma pneumonia química difusa. Em uma série de casos desse tipo estudados pela Faculdade de Medicina da Universidade do Minnesota, todos, exceto um, terminaram de modo fatal.

"Mais uma vez estamos andando pela natureza como um elefante em uma loja de louças." É assim que C. J. Briejèr, um cientista holandês de rara percepção, resume o nosso uso de herbicidas. "Em minha opinião, estamos também presumindo que sabemos o suficiente a respeito de muitas coisas. Não sabemos se todas as ervas daninhas nos cultivos são mesmo daninhas ou se algumas delas são úteis", diz o dr. Briejèr.

Raramente se pergunta: "Qual é a relação entre a erva daninha e o solo?". Talvez, mesmo do nosso ponto de vista estreito baseado no interesse próprio direto, a relação existente seja útil. Como já vimos, o solo e os seres vivos que

existem sobre ele vivem em uma relação de interdependência e benefício mútuo. Presume-se que a erva daninha esteja retirando algo do solo; talvez ela também esteja contribuindo para ele de alguma forma. Um exemplo prático foi dado recentemente pelos parques de uma cidade da Holanda. As rosas não estavam bem. As amostras de solo mostravam grandes infestações de minúsculos vermes nematoides. Os cientistas do Serviço Holandês de Proteção às Plantas não recomendou pulverizações ou tratamentos do solo com produtos químicos; em vez disso, sugeriu que se plantassem cravos-de-defunto entre as rosas. Essa planta, que os puristas considerariam, sem dúvida alguma, uma erva daninha em qualquer canteiro de rosas, excreta uma substância a partir das suas raízes que mata os nematoides do solo. O conselho foi seguido: em alguns canteiros, foram plantados cravos-de-defunto; outros foram deixados sem essas plantas, para fins de controle. Os resultados foram impressionantes. Com a ajuda dos cravos-de-defunto, as rosas floresceram; nos canteiros em que eles não haviam sido plantados, as rosas continuavam doentes e caídas. Os cravos-de-defunto são agora usados em muitos lugares para combater os nematoides.

Da mesma forma, e talvez de modo bastante ignorado para nós, outras plantas que erradicamos cruelmente podem estar cumprindo uma função que é necessária para a saúde do solo. Uma função bastante útil das comunidades naturais de plantas — agora geralmente estigmatizadas como “ervas daninhas” — é servir como um indicador da condição do solo. Essa útil função é, obviamente, perdida quando se usam herbicidas químicos.

Aqueles que acham que pulverizar resolve todos os problemas também negligenciam uma questão de grande importância científica: a necessidade de preservar algumas comunidades naturais de plantas. Essas comunidades são necessárias como padrões em relação aos quais podemos medir as alterações provocadas por nossas próprias atividades. Elas são necessárias como habitats selvagens nos quais populações originais de insetos e outros organismos podem ser mantidas, pois, como será explicado no Capítulo 16, o desenvolvimento da resistência a inseticidas está alterando os fatores genéticos dos insetos e talvez também de outros organismos. Um cientista chegou a sugerir que alguma espécie de “zoológico” devesse ser criada para preservar insetos, ácaros e organismos semelhantes antes que sua composição genética seja alterada de modo mais profundo.

Alguns especialistas alertam a respeito de modificações sutis, mas de grande alcance, na vegetação como resultado do uso crescente de herbicidas. O produto químico 2,4-D, ao matar as plantas latifoliadas, permite que a grama prolifere em virtude da reduzida competição — agora alguns tipos de grama se tornaram

“ervas daninhas”, apresentando um novo problema de controle e reiniciando o ciclo. Essa estranha situação é reconhecida em um número recente de uma revista dedicada a problemas agrícolas: “Com o uso disseminado do 2,4-D para controlar as ervas daninhas latifoliadas, as gramíneas, em particular, estão cada vez mais se transformando em uma ameaça às plantações de milho e soja”.

A carpineira, uma maldição para aqueles que sofrem da febre do feno, oferece um exemplo interessante do modo como os esforços para controlar a natureza muitas vezes saem pela culatra. Muitos milhares de galões de substâncias químicas têm sido descarregados nas margens das estradas em nome do controle das carpineiras. Mas a triste verdade é que a pulverização indiscriminada está resultando em mais carpineiras, não menos. A carpineira é uma planta anual; suas mudas necessitam de solo aberto para se firmarem todos os anos. A nossa melhor proteção contra essa planta é, portanto, a preservação de densos arbustos, samambaias e outras plantas perenes. A pulverização frequente destrói essa vegetação protetora e cria áreas abertas, descampadas, que a carpineira se apressa em ocupar. É provável, além disso, que a quantidade de pólen na atmosfera não esteja relacionada à presença da carpineira de beira da estrada, mas à carpineira de terrenos nas cidades e nos campos alqueivados.

As vendas em escalada de herbicidas químicos contra o capim-sanguinário são outro exemplo da rapidez com que métodos inadequados são adotados. Há uma forma mais barata e melhor de remover o capim-sanguinário do que tentar, ano após ano, matá-lo com produtos químicos. A solução é dar a ele uma competição de um tipo ao qual ele não consegue sobreviver: a competição com outras gramíneas. O capim-sanguinário existe apenas em gramados não saudáveis. É um sintoma, não uma doença em si. Ao fornecer um solo fértil e dar às gramíneas desejadas as condições adequadas, é possível criar um meio ambiente onde o capim-sanguinário não consegue crescer, pois ele requer espaço aberto no qual possa reiniciar seu ciclo a partir da semente a cada ano.

Em vez de tratar o problema principal, os moradores dos subúrbios — aconselhados por horticultores que, por sua vez, foram aconselhados por fabricantes de produtos químicos — continuam a aplicar quantidades verdadeiramente espantosas de exterminadores do capim-sanguinário em seu gramado todos os anos. Vendidos sob nomes comerciais que não dão nenhuma pista sobre sua composição, muitos desses preparados contêm venenos como o mercúrio, o arsênico e o clordano. A aplicação das proporções recomendadas deixa quantidades desconhecidas desses produtos químicos nos gramados. Os usuários de um desses produtos, por exemplo, aplicam quase 30 quilos de clordano técnico por acre (aproximada-

mente 7 quilos por mil metros quadrados), caso sigam as instruções. Se usarem outro dos vários produtos disponíveis, aplicarão 80 quilos de arsênico metálico por acre (quase 20 quilos por mil quilômetros quadrados). A quantidade de pássaros mortos, como veremos no Capítulo 8, é perturbadora. Quão letais esses gramados podem ser para os seres humanos é algo que não sabemos.

O sucesso da pulverização seletiva na vegetação das margens de estradas e vias públicas onde tem sido praticada oferece esperança de que outros métodos ecológicos igualmente adequados possam ser desenvolvidos para outros programas de controle da vegetação em fazendas, florestas e pradarias — métodos que não visem apenas a destruir uma espécie em particular, e sim a gerenciar a vegetação como uma comunidade viva.

Outras sólidas realizações mostram o que pode ser feito. O controle biológico tem alcançado alguns de seus sucessos mais espetaculares no campo do controle da vegetação indesejada. A própria natureza tem enfrentado muitos dos problemas que agora nos importunam, e ela os tem resolvido, geralmente, a seu próprio modo, e com sucesso. Quando o ser humano se mostrou inteligente o bastante para observar e imitar a natureza, ele, também, foi muitas vezes recompensado com o sucesso.

Um notável exemplo no campo do controle de plantas indesejadas é o modo como se tem lidado com o problema do hipericão na Califórnia. Embora o hipericão, ou catinga-de-bode, seja nativo da Europa (onde é chamado “erva-de-são-joão”), ele acompanhou os seres humanos em suas migrações para o Oeste, surgindo pela primeira vez nos Estados Unidos em 1793, perto de Lancaster, na Pensilvânia. Por volta de 1900, alcançara a Califórnia, nas vizinhanças do rio Klamath — de onde se origina o nome dessa erva nos Estados Unidos, “klamath”. Em 1929, já havia ocupado mais de 400 quilômetros quadrados das pradarias e, em 1952, havia invadido cerca de 10 mil quilômetros quadrados.

O hipericão, ao contrário de plantas nativas como a artemísia, não se adaptam à ecologia da região, e nenhuma das outras plantas nem os animais necessitam de sua presença. Ao contrário: em todos os lugares onde o hipericão surgiu, os rebanhos se tornaram “sarnentos, com úlceras na boca e mirrados” por se alimentarem dessa planta tóxica. O valor das terras se reduziu, pois era como se o hipericão fosse um locatário que ninguém conseguia despejar.

Na Europa, o hipericão, ou erva-de-são-joão, nunca se tornou um problema porque, com a planta, se desenvolveram várias espécies de insetos que se alimentavam dela em quantidades tão grandes que sua expansão era severamente limitada. Em particular, duas espécies de escaravelhos do sul da França, do tama-

inho de uma ervilha e de cor metálica, adaptaram sua vida tão completamente à presença da erva que se alimentam apenas dela e se reproduzem apenas sobre ela.

Foi um acontecimento de importância histórica quando os primeiros carregamentos desses escaravelhos foram transportados para os Estados Unidos, em 1944, pois essa foi a primeira tentativa na América do Norte de controlar uma planta com um inseto que dela se alimentava. Por volta de 1948, ambas as espécies haviam-se tornado tão bem adaptadas que não foram necessárias mais importações. A disseminação foi efetuada coletando-se os escaravelhos nas colônias originais e redistribuindo-os na proporção de milhões por ano. Em áreas pequenas, os escaravelhos cuidam de sua própria dispersão, avançando assim que o hipericão morre e localizando novas plantações da erva com grande precisão. À medida que os escaravelhos reduzem a quantidade da erva, as plantas desejáveis que haviam sido expulsas pelo hipericão conseguem retornar.

Uma inspeção de dez anos completada em 1959 mostrou que o controle do hipericão havia sido "mais eficaz do que o esperado até pelos entusiastas", tendo a erva sido reduzida à mera proporção de 1% de sua quantidade anterior. Essa infestação simbólica não causa danos e, na verdade, é necessária para preservar a população de escaravelhos, como proteção contra um futuro aumento da erva.

Outro exemplo extraordinariamente bem-sucedido e econômico do controle de ervas daninhas ocorreu na Austrália. Com o hábito dos colonizadores de levar plantas ou animais para o novo país, um certo capitão Arthur Phillip havia levado diversas espécies de cactos para a Austrália por volta de 1787, com a intenção de usá-los na cultura de cochonilhas para a produção de tinturas. Alguns dos cactos ou figos-da-índia escaparam de seus jardins e, por volta de 1925, podiam ser encontradas cerca de vinte espécies crescendo livremente. Não tendo controles naturais nesse novo território, eles se espalharam prodigiosamente, acabando por ocupar cerca de 250 mil quilômetros quadrados. Pelo menos metade dessas terras estavam tão densamente cobertas pelos cactos que se tornou inútil.

Em 1920, foram enviados entomologistas australianos para a América do Norte e América do Sul para estudar os insetos inimigos dos figos-da-índia em seu habitat nativo. Depois de experimentarem diversas espécies, três bilhões de ovos de uma mariposa argentina foram espalhados pela Austrália em 1930.

Sete anos depois, a última densa população de figos-da-índia havia sido destruída, e as áreas outrora inabitáveis foram reabertas para povoação e pastagens. A operação toda custara menos de um pêni por acre. Em contraste, as tentativas insatisfatórias de controle químico nos anos anteriores haviam custado cerca de dez libras por acre.

Esses dois exemplos sugerem que o controle extremamente eficaz de muitos tipos de vegetação indesejada pode ser alcançado prestando-se mais atenção ao papel dos insetos que se alimentam de plantas. A ciência da administração de áreas de pastagens tem ignorado, de modo geral, essa possibilidade, embora esses insetos talvez sejam os mais seletivos de todos os comedores de gramíneas e suas dietas altamente especializadas poderiam com facilidade ser usadas em benefício dos seres humanos.